



METODOLOGÍA PARA OBTENER UN ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SOCIAL. EL CASO DEL MUNICIPIO DE LA PLATA

Amparo Arteaga¹, Gustavo San Juan²

Grupo de Investigación N°1, del Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC)

Grupo asociado al INENCO-Salta <http://www.energiayambiente.com.ar>;

Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata.

Calle 47 N° 162, CC 478. Tel/fax +54-0221-4236587/90 int 254. La Plata (1900)

E-mail: arteaga.amparo@gmail.com, gustavosanjuan60@hotmail.com

Recibido: 13/08/12; Aceptado: 28/09/12

RESUMEN

El presente trabajo aborda el concepto de Vulnerabilidad Social orientado a grupos de recursos escasos. Se presentan los resultados obtenidos de la generación de un Índice de Vulnerabilidad Social (IVS) desagregado en dos niveles que responden al modelo metodológico utilizado FPEIR (i) Fuerza Motriz (FM) – (ii) Presión (P) – (iii) Estado (E) – (iv) Impacto (I) – (v) Respuesta (R), (*DPSIR*³). Dicho modelo se plantea modificado, con la introducción de la variable Vulnerabilidad (Vu) (FPEIVuR). Esta innovación permite un acercamiento conceptual a la realidad social de la población vulnerable, cuyo objetivo final es incorporar la variable Vu en la formulación de posibles escenarios futuros frente a la implementación de políticas públicas. Como caso de estudio se toma el municipio de La Plata, donde el IVS busca determinar la criticidad de la población en relación al riesgo a inundaciones al cual está expuesto la ciudad.

Palabras clave: Riesgo, Vulnerabilidad Social, Modelo FPEIVuR, Índice de Vulnerabilidad Social, Riesgo de Inundación

INTRODUCCIÓN

La ciudad de La Plata, capital de la Provincia de Buenos Aires, se encuentra localizada a 34° 55' 22" de latitud Sur y 57° 57' 15" longitud Oeste, sobre una planicie cuya cota máxima es +17 metros SNM, con una pendiente muy leve en dirección al Río de La Plata. El casco y las áreas periféricas están cruzados por arroyos subsidiarios del Río de La Plata, (Figura 1). El municipio de La Plata limita al noreste con los de Ensenada y Berisso, los cuales se localizan sobre áreas aluvionales naturales consolidando las costas y generando albardones costeros. Entre las áreas urbanas de Ensenada y Berisso y la planicie alta donde se localiza la ciudad de La Plata, existen grandes extensiones de bañados, actuando como buffers naturales.

Sobre el soporte físico expuesto, se instala la ciudad de La Plata, donde la trama urbana no responde a la trama irregular de origen natural. Sobre las márgenes de los arroyos que atraviesan la ciudad, se asientan multiplicidad de barrios con tipologías sociales diversas. Son recurrentes los eventos de inundación en el Municipio de La Plata, los últimos dos grandes desastres en la ciudad, ocurrieron en el año 2002 y 2008 (esta última con 90.000 damnificados), dejando a gran cantidad de población, de segmentos sociales socio-económicos diversos, bajo el agua.

La intensidad de los posibles desastres, en principio de origen natural, potenciados por la dinámica social, deriva del grado de exposición de la población. El riesgo al cual está sometida la ciudad presupone por un lado una expresión territorial, una secuencia temporal y una reproducción social que por un lado generan desafíos complejos de diagnóstico y por otro de diseño de políticas sociales.

La determinación de los factores de riesgo, así como el abordaje de la vulnerabilidad social, implica un enfoque conceptual; un abordaje analítico, sistémico y sistemático, con el cual confeccionar información objetiva y de base; y un desarrollo metodológico con el cual abordar adecuadamente, dimensionar y estratificar el problema planteado.

El presente trabajo aborda el riesgo al cual está expuesta la ciudad de La Plata. Para ello se plantea un estudio de Vulnerabilidad Social, formulando un índice que demuestre en el espacio la problemática y que evidencie en qué medida pueden, los distintos grupos sociales hacer frente a un posible desastre.

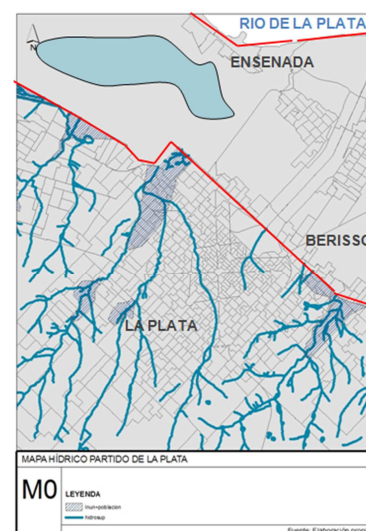


Figura 1: Imagen ciudad de La Plata

¹ Becaria CONICET - Tipo I.

² Investigador CONICET.

³ DPSIR = Driving forces – Pressures – State – Impacts – Response.

Situación de contexto

Los procesos económicos y sociales gestados en los años '80 y consolidados en los '90 generaron síntomas de incertidumbre, riesgo e inseguridad en la población latinoamericana. Las políticas implementadas, con claras deficiencias en términos de acceso a empleo, ingresos, consumo y seguridad social, implicaron un aumento de la precariedad laboral, situación que se agravó con el retraimiento del rol del Estado en la provisión de servicios básicos tales como educación, salud y protección social. El crecimiento económico en los '80 fue más bajo de lo esperado, lo que no contribuyó a disminuir las desigualdades sociales y otras patologías sociales que se agudizaron en esta década. En los años '90 se mantuvo la concentración de los ingresos en determinados grupos sociales, siendo estos la minoría. El escaso crecimiento económico junto a la reducida generación de empleo fueron características preocupantes para la sustentabilidad de las economías latinoamericanas.

Si bien desde la crisis de 2001/2002 a la actualidad el Producto Bruto Interno del país creció con un promedio 5.43% anual, la desocupación bajó del 24% en 2002 al 9,8% en 2010 (CEPAL 2011), las consecuencias del modelo neoliberal de aquellas décadas aún se evidencian en el territorio y la población. Los grupos sociales más vulnerables cuentan con problemáticas estructurales que serán desafío para los siguientes años.

Las ciudades son una forma clave en que las actividades sociales y económicas de los grupos humanos se estructuran históricamente sobre el espacio territorial (Castells, 1972; Lefebvre, 1974). Son la sede de los principales procesos espaciales, ambientales, económicos, sociales, tecnológicos, político-institucionales que configuran y determinan los estilos de desarrollo históricamente predominantes. Resulta claro que toda consideración actual sobre la sustentabilidad ambiental, económica y social -a nivel global y local- pasa necesariamente por la evaluación del desarrollo de las ciudades y el territorio que las soporta y abastece y, muy especialmente, por los modos en que éstas evolucionen en las próximas décadas.

En Argentina esta situación tuvo su correlato, donde la peor situación registrada es la que se manifestó en el año 2002, tras la mencionada crisis económica, con una población bajo la línea de pobreza del 49%, e indigencia del 23%, (Lozano Claudio, 2002). Se manifestó principalmente en ciudades intermedias y áreas metropolitanas con diferentes formas de fragmentación urbana y segregación residencial en términos de infraestructura disponible, calidad de la vivienda, cantidad y calidad de los espacios públicos, seguridad, distribución y ocupación espacial del territorio. Frente a este último aspecto, sectores sociales bajo la línea de pobreza, ocuparon áreas o sectores, tanto incluidos en el tejido urbano, como periféricos, en situaciones de localización territorial sin servicios básicos y asentados en áreas vacantes, muchas de ellas con riesgo de inundación a la vera de cauces de agua. Esa situación agravó su situación socio-económica y los colocó en una posición de vulnerabilidad social, afectando su calidad de vida.

Los modelos de gestión pública vigentes -generalmente atomizados, sectorializados y fragmentados- no están concebidos para percibir la vinculación sistémica entre los fragmentos de la realidad urbano-territorial sobre la que intervienen, ni para operar eficazmente sobre ella, impactando directamente sobre el deterioro progresivo del Ambiente, la Economía y la Sociedad.

El presente trabajo se enmarca en una Beca Tipo I del CONICET "*Vulnerabilidad social (Ambiental-Energética-Espacial), orientada a sectores sociales de recursos escasos. El caso del Municipio de la ciudad de La Plata*", y en un Proyecto acreditado por la Universidad Nacional de La Plata "*Aspectos proyectuales y tecnológicos en la mejora del hábitat de sectores sociales de recursos escasos-2*". Dirigida por el Dr. Gustavo San Juan (2011-2014).

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es desarrollar una metodología para la formulación de un Índice de Vulnerabilidad Social (IVS) que permita un mejor entendimiento de la situación social previa y post catástrofe, describiendo el grado de exposición y la capacidad de respuesta que tiene la población ante un evento natural, con el objetivo final de facilitar la toma de decisiones.

MARCO CONCEPTUAL

Riesgo

Riesgo, en el marco de la teoría social, se refiere al "*resultado imprevisto que surge como consecuencia de nuestras propias actividades o decisiones en lugar de ser obra divina, de la fortuna o la fatalidad*". (Anthony Giddens, 1992). De forma consciente o no, el hombre con sus decisiones y acciones sobre el territorio, conforma un escenario propicio para que los eventos ocurran. Que los eventos naturales se transformen en catástrofes, que el riesgo cobre realidad, depende del grado de involucramiento que tienen los seres humanos sobre el territorio en cuestión. Un evento catastrófico no es una expresión excepcional del sistema sino que es parte del funcionamiento normal, el cual está íntimamente ligado a las acciones humanas.

La teoría social del riesgo parte de lo antes mencionado, diferenciándose 4 dimensiones: (i) Peligrosidad, (ii) Vulnerabilidad (iii) Exposición (iv) Incertidumbre, donde las cuatro deben estudiarse en conjunto para lograr una visión completa de la realidad. La primera dimensión, la Peligrosidad, se refiere a los aspectos físicos y naturales del evento desencadenante, si primara esta visión sobre el resto, se tendería a naturalizar la catástrofe, explicándola sólo con argumentos de las ciencias naturales. La Vulnerabilidad por su parte se refiere al aspecto socio-económico de la catástrofe, mientras que la Exposición a los aspectos territoriales y poblacionales, explicando el problema con la falta de obras duras. La última dimensión, Incertidumbre, se refiere a los aspectos políticos y de percepción de los grupos sociales involucrados, de predominar esta visión, la conclusión serían acciones desesperadas como respuesta, y el posterior descreimiento de la población.

Vulnerabilidad Social

El concepto de Vulnerabilidad, se refiere a la propensión a sufrir daño ante la presencia de una determinada fuerza o energía potencialmente destructiva; representando la incapacidad para absorber, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio a su ambiente, o sea su inflexibilidad o incapacidad para adaptarse a ese cambio (Clichevsky, 2002). Es un concepto multidimensional, en general asociado a un adjetivo (se es vulnerable a) y que incluye exposición, sensibilidad y resiliencia⁴ (capacidad para resistir o recuperarse). Se lo utiliza tanto en las ciencias sociales (vulnerabilidad al caer bajo la línea de pobreza), como en el ambiente (vulnerabilidad a las inundaciones, entre otras). José Gómez, dice al respecto: “*La vulnerabilidad, posee una riqueza potencial que permitiría una visión más compleja sobre los procesos de generación y reproducción de la pobreza y exclusión social. Por otro lado, realiza la vinculación entre sistemas naturales con los socio-económicos; asimismo, se relacionan en el análisis las escalas global y local y, en las respuestas de carácter político, las influencias de los diferentes niveles de decisión y competencias en la escala local*”. (Gómez, José J., Chile, 2001).

Índice de vulnerabilidad social (IVS)

Dada la multiplicidad de conceptos que agrupa el término Vulnerabilidad Social, el IVS se concibe como un conjunto de características de los hogares, los cuales son tomados de forma ponderada, otorgándoles un puntaje diferencial en función de su condición para hacer frente a un posible evento. Esto permite generar un gradiente de Vulnerabilidad observado en el territorio, facilitando la toma de decisiones frente a determinada situación.

En este trabajo se plantea un índice desagregado de Vulnerabilidad Social, respondiendo al modelo conceptual planteado en la metodología. Por un lado el IVS (i), previo al evento de inundación (Variables de Estado, “E”), el cual permite distinguir la población que está expuesta al riesgo; mientras que el IVS (ii), post catástrofe (Variables de Impacto “I”), considera las facultades que tiene la población para hacer frente a una posible catástrofe.

Los indicadores a utilizar, están en relación al acceso y a la desagregación de la información necesaria, por ello se decidió trabajar en su modelización con datos expresados en radios censales, del Censo Nacional 2001, del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Adoptando esta información la cual es de acceso público y de registro periódico, se pueden proyectar futuros estudios comparativos. El IVS entonces, debe considerarse como un punto de partida para visualizar la distribución geográfica de la Vulnerabilidad Social.

METODOLOGÍA

Modelo FPEIR con ajuste innovativo.

Para el estudio de la problemática planteada se utiliza un modelo conceptual (FPEIR) compuesto por los siguientes indicadores: (i) Fuerza Motriz (FM) – (ii) Presión (P) – (iii) Estado (E) – (iv) Impacto (I) – (v) Respuesta (R), (DPSIR), que fue elaborado por “La Agencia Europea de Medio Ambiente” y la directiva de la Comunidad Europea (CE), con el cual se estudia la dinámica de los individuos, hogares o comunidades a partir de las distintas hipótesis de estructuración de comportamientos socio-territoriales. El Modelo FPEIR define las directrices establecidas como marco comunitario de actuación, de difusión y aplicación en América Latina. La presente investigación introduce y prueba una corrección o ajuste innovativo incorporando la noción de Vulnerabilidad (Vu) en el modelo (vi).

Fuerza Motriz (FM) – Presión (P) – Estado (E) – Impacto (I) – VULNERABILIDAD – Respuesta (R)
(i) (ii) (iii) (iv) (vi) (v)
(Áreas/Sectores/Grupos en riesgo)

El modelo, procura conferir a los conjuntos de “variables de estado” un carácter dinámico y explicativo. Al analizarlo a partir de una reconstrucción inversa, se considera que el Estado (E) es el producto de determinadas Presiones (P) y éstas son a su vez generadas o inducidas por ciertas Fuerzas Motrices (FM). Así, las FM ejercen presiones sobre diversos componentes del Ambiente (natural y construido), las que pueden provocar cambios estructurales en su estado y su condición. A su vez, tanto los Estados (E) de las variables mensuradas como sus transformaciones, generan Impactos (I) en diversos componentes de los sistemas naturales y/o antrópicos.

Introducir a este modelo, la variable Vulnerabilidad Social (Vu) permite diferenciar los Impactos (I) según las capacidades de mitigación, adaptación o respuestas endógenas de los sectores, territorios o actores sociales afectados. Esta diferenciación tenderá a profundizar el análisis e indagar sobre las Respuestas (R) -tanto en su formulación como en su monitoreo- según

⁴ Según la ecología de comunidades y ecosistemas, el término **resiliencia** indica la capacidad de estos de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, es decir, pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado. En ese sentido, se observa que comunidades o ecosistemas más complejos (que poseen mayor número de interacciones entre sus partes), suelen poseer resiliencias mayores ya que existen una mayor cantidad de mecanismos auto-reguladores. La resiliencia entonces, se define como la capacidad de un sistema para retornar a las condiciones previas a la perturbación (Fox y Fox, 1986; Pimm, 1984; Keeley, 1986). Para calcularla en un intervalo determinado de tiempo se realiza el cociente entre las medidas antes y después de la perturbación de cualquier variable descriptora del ecosistema (Tilman y Downing, 1994).

gradientes de Vulnerabilidad. Específicamente sobre las características y/o (in) capacidades de resiliencia de las regiones, actividades o grupos sociales involucrados, para desarrollar lineamientos que orienten las políticas públicas. En la Figura 2, se esquematiza la dinámica del modelo planteado.

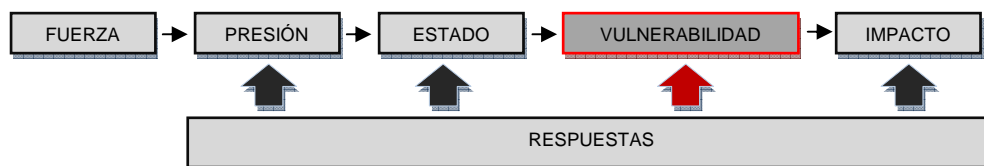


Figura 2: Esquema de la dinámica interna del modelo FPEIR con la corrección planteada al incorporar la variable Vulnerabilidad (FPEIVuR)

DESARROLLO

El desarrollo del presente trabajo se plantea en el marco de un modelo de mayor escala, que contiene tres estadios diferenciales (a) Vulnerabilidad Social (VS), (b) Vulnerabilidad Territorial (VT) y la interrelación entre las mismas (c) Políticas Públicas y de los grupos sociales (ver figura 3). Dentro de este esquema, se profundizó en la fase de VS, específicamente en el Índice de Vulnerabilidad Social, para posteriormente lograr la conexión con la dimensión territorial. De esta forma, una vez identificado el problema social en el territorio, se estudiará la problemática exclusivamente territorial, que brinda el soporte físico para que las catástrofes sucedan.

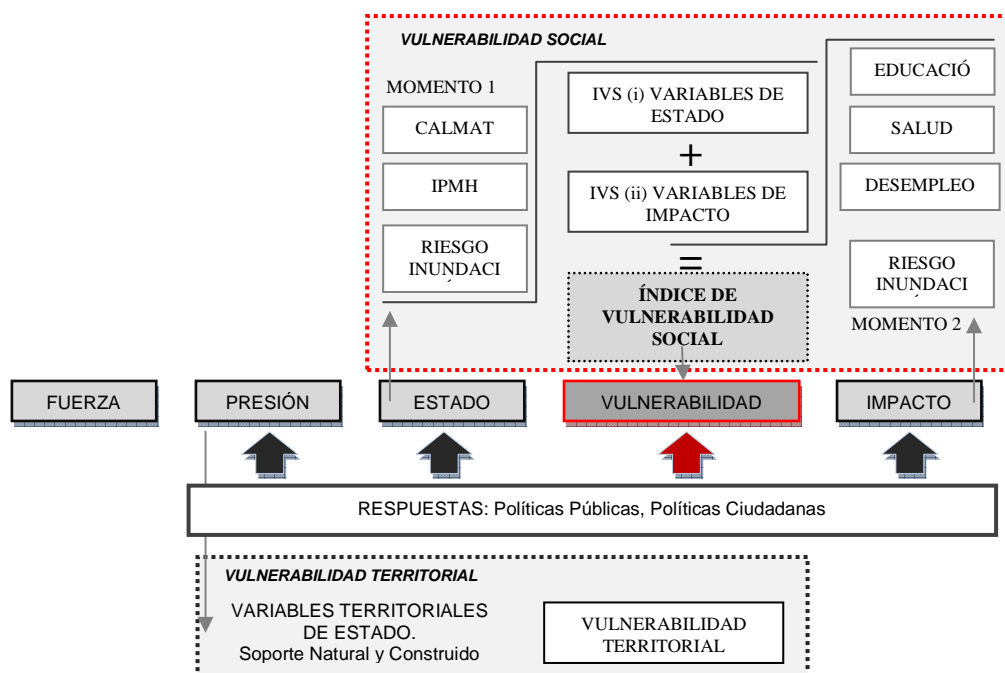


Figura 3: Modelo de análisis de Vulnerabilidad socio-territorial
Fuente: Elaboración Propia

El índice de Vulnerabilidad Social, como demuestra el esquema anterior, se plantea de modo desagregado, Momento 1, previo (Variables de Estado) y Momento 2, post evento (Variables de Impacto), cuya finalidad es lograr una visión puntual en cada momento de la catástrofe para diferenciar las respuestas posibles del Estado y de la misma población.

Las variables que corresponden al Momento 1, IVS (i), dan referencia del Estado de la situación, determinan el grado de exposición de la población frente a un determinado riesgo. En cuanto al Momento 2, IVS (ii), las variables se refieren al Impacto que tendría sobre la población un evento natural, el cual revela el grado de resiliencia de la población en cuestión. Resulta interesante el desglose del índice ya que se evidencian situaciones diversas, dando cuenta de distintas problemáticas sociales. Ambos índices confluyen en el IVS, demostrando el gradiente de la población vulnerable en el territorio.

Los indicadores e índices que se detallan posteriormente fueron extraídos del Censo 2001, la valoración de los mismos es la siguiente:

| | | | VALORACIÓN | | | | |
|-----|---------|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | | MUY BAJO | BAJO | MEDIO | ALTO | MUY ALTO |
| IVS | IVS (i) | IPMH | 0 - 0,2 | 0,2 - 0,4 | 0,4 - 0,6 | 0,6 - 0,8 | 0,8 - 1 |
| | | CALMAT | | | | | |
| | | RIESGO INUNDACIÓN | | | | | |
| | IVS(ii) | DESEMPLEO | | | | | |
| | | EDUCACIÓN | | | | | |
| | | SALUD | | | | | |
| | | RIESGO INUNDACIÓN | | | | | |

Figura 4: Composición del Índice de Vulnerabilidad Social

Índice de Vulnerabilidad Social (i) previo al evento de inundación

Para formular este índice en primer lugar se escogieron los indicadores que de forma simple y concreta reflejen la situación social previa al evento de inundación. Se trabajó con las variables: (i) *índice de privación material (IPMH)*, (ii) *calidad de los materiales de las viviendas (CALMAT)*, ambos recortados a la zona de riesgo de inundación. Donde el IPMH es el indicador que aporta la visión social al IVS, mientras que el CALMAT, si bien está relacionado al primero, se refiere a la vulnerabilidad de la vivienda en sí misma.

Índice de Privación Material de los Hogares (IPMH), es una variable que identifica a los hogares según su situación respecto a la privación material en cuanto a dos dimensiones: patrimonial y de recursos corrientes, donde la dimensión patrimonial cuantifica los hogares que habitan en viviendas con pisos o techos de materiales insuficientes o que carecen de inodoro con descarga de agua; y la dimensión de recursos corrientes mide la capacidad económica que tienen los hogares de adquirir los bienes y servicios básicos para la subsistencia. La combinación de estas dimensiones define cuatro grupos de hogares:

1. Sin privación
2. Con privación sólo de recursos corrientes
3. Con privación sólo patrimonial
4. Con privación convergente (cuando se presentan ambos tipos de privación simultáneamente).

El IPMH es el indicador que define la dimensión social del IVS (i), en este trabajo se consideran los 3 últimos grupos como indicadores de vulnerabilidad. Para normalizarlo se planteó la siguiente fórmula:

$$IPMH \text{ normalizado} = \frac{IPMH \text{ (Recursos Corrientes + Material + Convergente)}[Hg.]}{\text{Total de Hogares } [Hg.]} \quad 0 \leq (IPMH) \leq 1$$

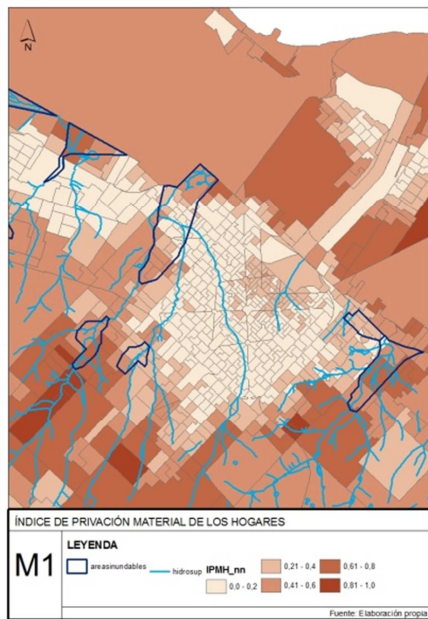
La distribución espacial de este indicador se muestra en la figura 5.

Calidad de los Materiales de las Viviendas: Este indicador evalúa a los hogares que habitan en viviendas según los materiales predominantes de los componentes constitutivos de la misma (pisos, paredes y techos), se categorizan con relación a su solidez, resistencia y capacidad de aislamiento térmico, hidrófugo y sonoro. En consecuencia se clasifica a las viviendas en:

1. CALMAT I: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos (pisos, paredes y techos) e incorpora todos los elementos de aislación y terminación.
2. CALMAT II: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos pero le faltan elementos de aislación o terminación al menos en uno estos.
3. CALMAT III: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos pero le faltan elementos de aislación y/o terminación en todos estos, o bien, presenta techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso, o paredes de chapa de metal o fibrocemento.
4. CALMAT IV: la vivienda presenta materiales no resistentes al menos en uno de los componentes constitutivos pero no en todos.
5. CALMAT V: la vivienda presenta materiales no resistentes en todos los componentes constitutivos.

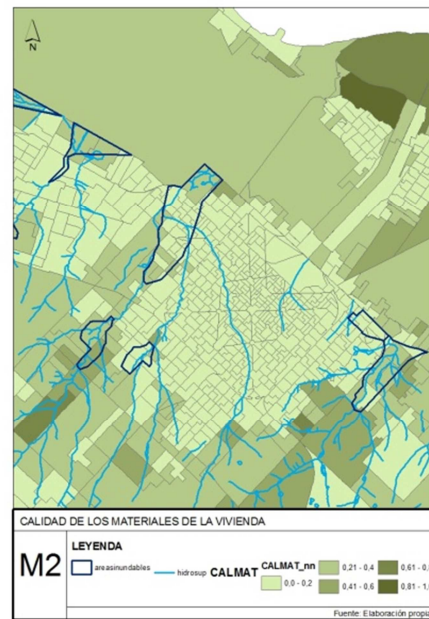
El presente trabajo consideró los CALMAT III, IV y V, como condición de vulnerabilidad, su distribución espacial se demuestra en la figura 6, la fórmula propuesta es la siguiente:

$$CALMAT \text{ normalizado} = \frac{CALMAT \text{ (III + IV + V)}[Hg.]}{\text{Total de Hogares } [Hg.]} \quad 0 \leq (CALMAT) \leq 1$$



| IPMH | Cantidad de hogares |
|----------|---------------------|
| Muy Bajo | 120.968 |
| Bajo | 82.035 |
| Medio | 48.133 |
| Alto | 19.092 |
| Muy Alto | 2.153 |

Figura 5: Índice de Privación Material de los hogares



| CALMAT | Cantidad de hogares |
|----------|---------------------|
| Muy Bajo | 218.121 |
| Bajo | 46.122 |
| Medio | 7.031 |
| Alto | 1.094 |
| Muy Alto | 13 |

Figura 6: Calidad de los Materiales de las viviendas

Índice de Vulnerabilidad Social (i) previo al evento de inundación

Para formular el IVS (i) se conjugaron las variables anteriormente explicadas, más el riesgo a inundación al que está expuesto la vivienda.

En la fórmula propuesta a las variables CALMAT e IPMH se les asigna el mismo peso, mientras que el riesgo de inundación determina como término la existencia de inundación (si/no), con una valor de 0 a 1.

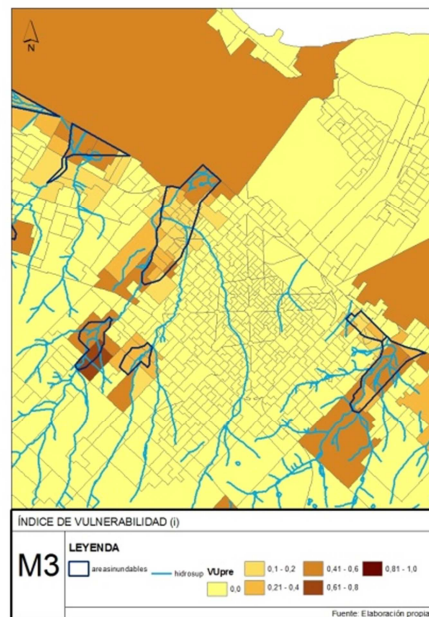
$$IVS(i) = \left(\frac{(i) + (ii)}{2} \right) \times \text{inundación} \quad 0 \leq IVS(ii) \leq 1$$

Con un total de 33.992 hogares en riesgo de inundación, en el área de estudio, en la tabla XX de la figura 7 se demuestra el gradiente de vulnerabilidad social formulado a partir de las condiciones de las viviendas en sí mismas (CALMAT) y de la privación material de los hogares (IPMH).

De esta forma, quedan determinados en el territorio la cantidad y localización de hogares que más expuestos están a sufrir daños por un evento de inundación.

Índice de Vulnerabilidad Social (ii) posterior al evento

Este subíndice, como se explicó anteriormente, refleja la capacidad de la población de acceso a las redes y servicios, siendo estos los activos que permiten la recuperación después de un desastre. Demuestran el grado de resiliencia de los individuos y grupos sociales. Se escogieron tres variables para el desarrollo del mismo: (i) desempleo, (ii) nivel de educación y (iii) cobertura de salud.



| IVS (i) | Cantidad de hogares |
|--------------------------|---------------------|
| Sin riesgo de inundación | 236.124 |
| Muy Bajo | 13.869 |
| Bajo | 11.547 |
| Medio | 8.319 |
| Alto | 257 |
| Muy Alto | 0 |

Figura 7: Índice de Vulnerabilidad Social (i), previo al evento.

Condición de actividad básica (desempleo): La variable (D) demuestra la estabilidad económica de los hogares, siendo este un activo determinante para la recuperación de un posible desastre (ver figura 7). Dicha variable se mide en función de la cantidad de población activa, la fórmula planteada es la siguiente:

$$(D)Desempleo\ normalizado = \frac{Población\ Desempleada[Pb.]}{Población\ Activa\ [Pb.]} \qquad 0 \leq (D) \leq 1$$

Nivel de educación del jefe del hogar: Para el segundo indicador (E) se consideró el nivel de educación del jefe del hogar. Se planteó como vulnerable a la población que no cumple con el nivel de educación obligatorio, secundaria completa. En consecuencia se obtiene la siguiente fórmula, evidenciada en la figura 8.

$$(E)\ normalizado = \frac{(s.instrucción + Prim.incompleta + Prim.Completa + Secun.Incompleta)[JHg.]}{Cantidad\ de\ Hogares\ [Hg.]} \\ 0 \leq (E) \leq 1$$

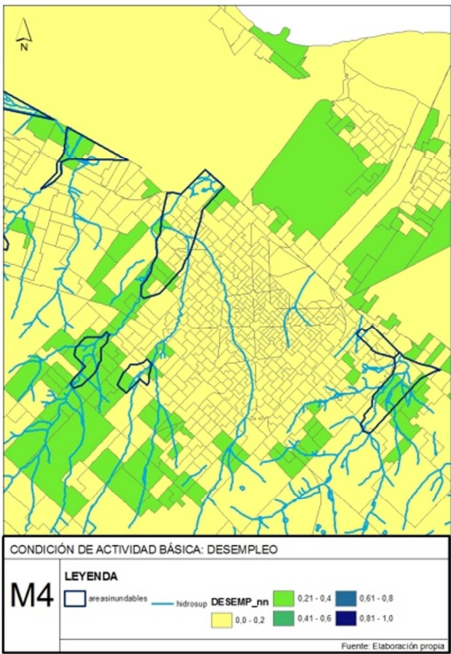
Cobertura de salud: La variable (S) mide la cobertura de salud de la población, esta condición resulta sumamente relevante para sobrellevar posibles daños físicos y psíquicos ante un eventual desastre. La fórmula es la siguiente:

$$(S)Sin\ Cobertura\ de\ Salud\ normalizado = \frac{Población\ con\ Cobertura\ de\ Salud[Pb.]}{Población\ Total\ [Pb.]} \\ 0 \leq (E) \leq 1$$

Índice de Vulnerabilidad Social (ii) posterior al evento de inundación: El IVS (ii) se realizó de forma semejante al IVS (i), se le otorgó el mismo peso a las variables de desempleo, educación y salud, mientras que el riesgo a inundación multiplica el valor obtenido del promedio de las tres variables con el fin de despejar a los hogares que tienen valores altos en alguno de los indicadores escogidos, pero que no están en riesgo de inundación. La fórmula propuesta para la realización de este índice es la siguiente:

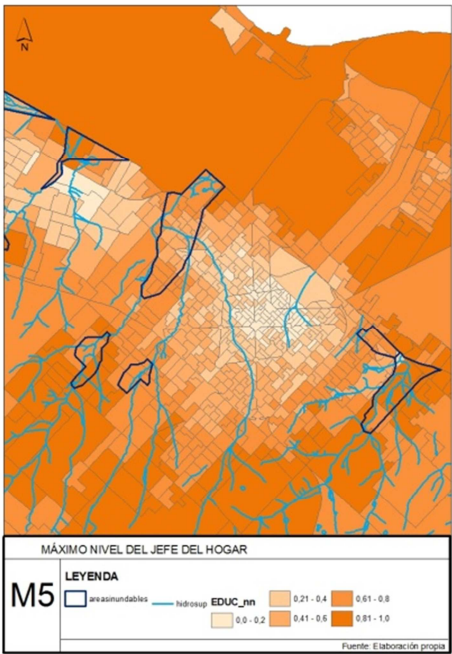
$$IVS(ii) = \left(\frac{(D) + (E) + (S)}{3} \right) \times inundación \qquad 0 \leq IVS(ii) \leq 1$$

En la figura 11 se exponen en el territorio los hogares que cuentan con menos activos para sobrellevar un evento catastrófico.



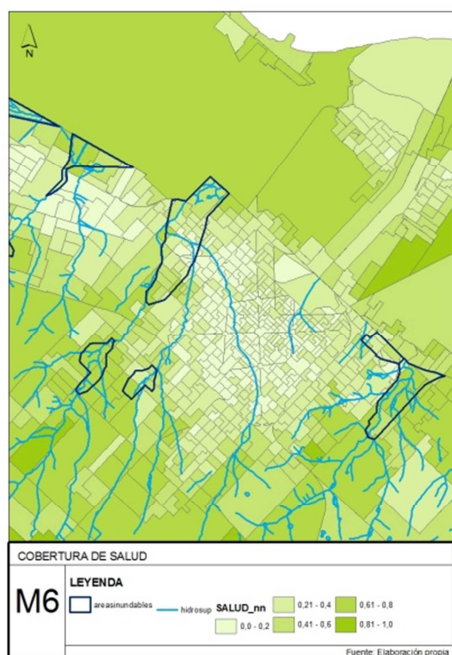
| DESEMPLEO | Cantidad de Hogares |
|-----------|---------------------|
| Muy Bajo | 229.826 |
| Bajo | 42.555 |
| Medio | - |
| Alto | - |
| Muy Alto | - |

Figura 8: Nivel de Educación del jefe del hogar.



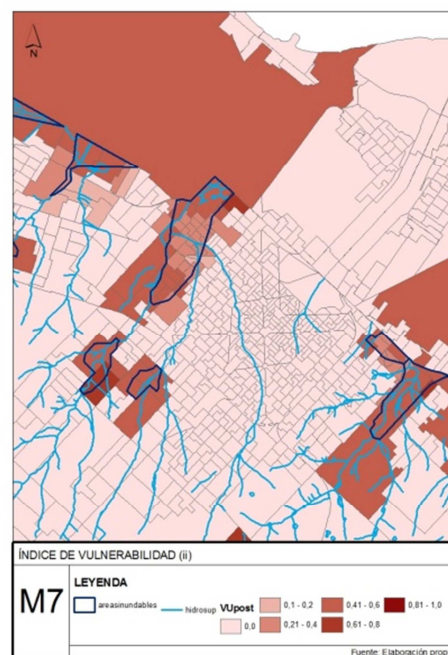
| EDUCACIÓN | Cantidad de Hogares |
|-----------|---------------------|
| Muy Bajo | 31036 |
| Bajo | 52800 |
| Medio | 64.569 |
| Alto | 84.647 |
| Muy Alto | 39.329 |

Figura 9: Nivel de Educación del jefe del hogar.



| SALUD | Cantidad de Hogares |
|-----------|---------------------|
| Muy Bueno | 72370 |
| Bueno | 106012 |
| Medio | 180.288 |
| Malo | - |
| Muy Malo | - |

Figura 10: Cobertura de Salud



| IVS (ii) | Cantidad de Hogares |
|------------|---------------------|
| Sin Riesgo | 238.389 |
| Muy Bueno | 2.029 |
| Bueno | 12.898 |
| Medio | 17.935 |
| Malo | 1130 |
| Muy Malo | - |

Figura 11 Índice de Vulnerabilidad en zonas inundables, posterior al evento

Índice de Vulnerabilidad Social

El IVS se obtiene tras la conjugación de los índices anteriormente explicitados, IVS (i) e IVS (ii). A modo comparativo se expone el siguiente cuadro, donde se demuestra que los dos subíndices no expresan la misma situación, evidenciado por las grandes diferencias de cantidad de hogares en los distintos rangos.

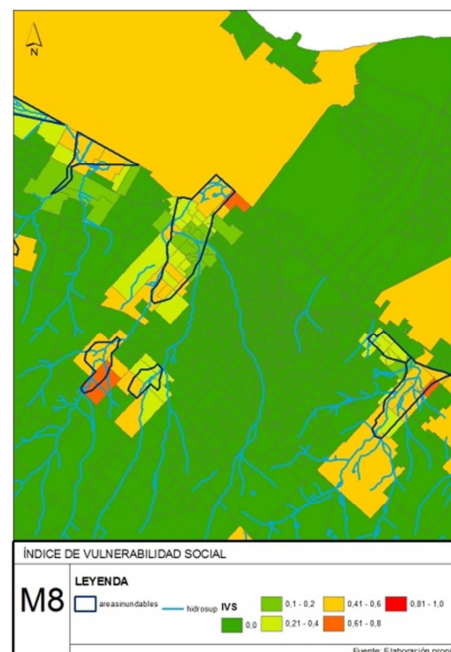
Figura 12: Índice de Vulnerabilidad Social

Para lograr el IVS final, se propone la suma de los índices anteriores, cuyo resultado se divide por dos a modo de mantener la escala de 0 a 1 con la cual se eligió trabajar. El resultado espacial se muestra en la figura 12.

$$IVS = \frac{(i) + (ii)}{2} \quad 0 \leq IVS \leq 1$$

CONCLUSIONES

El Modelo FPEIVuR junto al Índice de Vulnerabilidad Social, asociados a técnicas de espacialización y cuantificación mediante un sistema de información geográfico, permiten realizar un análisis profundo de la situación social y urbano-ambiental pudiendo con el mismo prever y estimar situaciones futuras. De esta forma al momento de aplicar una política pública en el territorio, se puede predecir el grado de impacto que va a tener sobre el mismo y sobre la población.



| Rangos | Cantidad de Hogares | | |
|----------|---------------------|---------|--------|
| | VU pre | VU post | IVS |
| MUY BAJO | 13.869 | 2.029 | 7.632 |
| BAJO | 11.547 | 12.898 | 14.323 |
| MEDIO | 8.319 | 17.935 | 11.049 |
| ALTO | 257 | 1130 | 988 |
| MUY ALTO | - | - | - |

Figura 12: Índice de Vulnerabilidad Social

Un índice de vulnerabilidad social involucra diversas variables, que son elegidas de acuerdo al caso de estudio y al objetivo del mismo. En el caso del recorte de la vulnerabilidad social al riesgo de inundación en la ciudad de La Plata, resulta útil para la toma de decisiones, evidenciar las características de la población en los distintos momentos del evento. De esta forma el IVS desagregado demuestra la diversidad de conflictos sociales en el territorio, cuyo fin es clarificar la toma de decisiones.

Si bien se trabajó con datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del INDEC de 2001, se espera en el corto plazo obtener el último censo de 2010 y con el realizar un estudio actualizado de la población vulnerable en la ciudad de La Plata.

Mediante el IVS desagregado, queda demostrado que la población expuesta al riesgo no es homogénea, posee diferentes cualidades, con lo cual distintas capacidades para hacer frente a un evento extremo. Esto se evidencia en los resultados de las figuras 7 y 11, donde las cantidades de hogares en los distintos rangos no son coincidentes. El Estado de los hogares definidos en el IVS (i), con “alto” grado de vulnerabilidad social, son 257, mientras que los hogares cuyas capacidades para sobrellevar los daños, IVS (ii) de un evento son 1.130. Ambos índices conjugados, espacializan a 988 hogares en situación crítica de vulnerabilidad Social.

En la ciudad de La Plata hay 33.992 hogares en riesgo de inundación, los cuales pertenecen a distintas tipologías sociales, con problemáticas diversas. Es necesario estudiar la complejidad de la situación para poder accionar con políticas públicas que respondan eficazmente al problema.

BIBLIOGRAFÍA

- Boisier, Sergio (1999). “*Teorías y metáforas sobre desarrollo territorial*”. CEPAL. Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Busso Gustavo (2001). “*Vulnerabilidad social: nociones e implicancias de políticas para latinoamérica a inicios del siglo XXI*”. Comisión Económica para América latina y el caribe, CEPAL. Centro latinoamericano y caribeño de demografía, CELADE.
- Busso Gustavo (2001). “*la sistematización de experiencias en el proceso de fortalecimiento de la gestión del desarrollo local. Algunas reflexiones teóricas a partir de experiencias en terreno*”. Revista Fundamentos N11. U.N. de Río Cuarto. Argentina.
- Castells, Manuel (1974), “*La Cuestión Urbana*”, Siglo Veintiuno de España Editores.
- CEPAL. Centro latinoamericano y caribeño de demografía, CELADE
- CEPAL IGS-CISAUA- Análisis ambiental del partido de La Plata. Aportes al ordenamiento territorial. Instituto de Geomorfología y Suelos. Facultad de Ciencias naturales y Museo (UNLP), Ministerio de asuntos Agrarios de la prov. de Buenos Aires. La Plata-2006.
- Clichevsky, Nora (2002) “*Pobreza y políticas urbano-ambiental para Argentina*” Comisión Económica para América latina y el caribe, CEPAL. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos
- FPEIR. Modelo desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OECD.
- Gallopín, G. (2003). Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible. Un enfoque sistémico. Serie Medio Ambiente y Desarrollo. CEPAL.
- Giddens, A (1992)
- Gómez Delgado, M.; Barredo Cano, J. I. 2006. “*Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*” 2ª edición. Alfaomega. RA-MA Editorial, Madrid, España. ISBN 970-15-1154-9.
- Gómez, José Javier (2001) “*Vulnerabilidad y Medio Ambiente*” Comisión Económica para América latina y el caribe,
- Katzman Rubén (2000). “*Notas sobre la medición de vulnerabilidad social. Borrador para la discusión*”. 5 taller regional, La medición de la pobreza, métodos y aplicaciones. México.
- Katzman Rubén; Beccaria Luis, Filgueira Fernando, Golbert Laura; Kessler Gabriel (1999). “*Vulnerabilidad, activos y exclusión social en Argentina y Uruguay*”. Documento de trabajo 107.OIT. Chile.
- Lozano C. (2002). “*Sobre salarios, pobreza e indigencia en la Argentina del 2002. Las posibilidades de una política de distribución y los nuevos valores del shock distributivo*”. IEF, CTA, Buenos Aires, Argentina. 2002. p. 12. Disponible en la World Wide Web: <http://168.96.200.17/ar/libros/argentina/iefcta/lozano3.rtf>
- Lefebvre, H. (1974). “*La production de l'espace*.” Editions de Minuit

ABSTRACT

The present work approach the concept of Social Vulnerability oriented to scarce resources social groups. It presents the results obtained from the generation of a Social Vulnerability Index (IVS) broken down into two levels which respond to the methodological model used DPSIR (i) Driving Force (FM) - (ii) Pressure (P) - (iii) State (E) - (iv) Impact (I) - (v) Response (R), (DPSIR). This model arises as amended, with the introduction of variable Vulnerability (Vu) (FPEIVuR). This innovation allows a conceptual approach to the social reality of the vulnerable, whose ultimate goal is to incorporate the variable Vu in formulating future scenarios facing the implementation of public policies. The study case is the city of La Plata, where the IVS aims to determine the criticality of the population in relation to flood risk which the city is exposed to.

Keywords: Risk, Social Vulnerability, Model FPEIVuR, Social Vulnerability Index, Flood Risk